

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全8頁)

⑮発明の名称 頭部回転方向検出方法

⑯特 願 平1-221744

⑰出 願 平1(1989)8月30日

⑱発明者 境 野 実 明 東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日本電信電話株式会社内

⑲出 願 人 日本電信電話株式会社 東京都千代田区内幸町1丁目1番6号

⑳代理人 弁理士 星 野 信 司

明 記 書

1. 発明の名称 頭部回転方向検出方法

2. 特許請求の範囲

カメラ入力した人物画像について、頭頂と首を結ぶ直線の傾きを検出し、この直線と平行な複数の格子を生成後、その複数格子の任意の格子を選定し、選定された各格子内の部分領域に含まれる頭部領域と頭部領域の傾化から頭部の回転方向を検出することを特徴とする頭部回転方向検出方法。

3. 発明の詳細な説明

(発明の属する技術分野)

本発明は、人の頭部の画像情報を複数格子を用いて部分画像情報を抽出し、頭部の回転量を算出する頭部回転方向検出方法に関する。

(従来の技術)

知的符号化通信分野やマン・マシンインターフェースを必要とする技術分野において、人の頭部の移動量の検出、動作認識等の情報検出は不可欠である。その場合、従来は画像処理に依存する処

理方法が中心であった。

第1図は従来の方法による人の頭上像をカメラより取り込み画像処理による頭部の回転量を算出する動作フローを示す。

頭上像入力処理部1において、人2をカメラ3より取込んだデータを画像処理部4へ入力し、ここで、頭上像5と背景像6から差分画像7を生成する。そして、頭部の輪郭線8と頭部領域9と頭部領域10の境界線11を所定の閾値処理により検出し、頭部の重心12と顔部の重心13とを算出する。次にこれら2つの重心12及び13の傾斜をもとに頭部の回転量を回転量算出処理部14で検出を行なうシステムである。

このシステムにおいて、頭部の形状は複雑かつ非対称なもので、冗長な情報の削除しが不可欠である。ところが、従来のシステムでは、冗長な情報を含んでいる頭部画像情報のすべてを用いて回転量を算出しているため、検出効率が悪く、部分的な頭部情報を用いて処理を行うことは不可能であった。

(発明の目的)

本発明は上記従来技術の欠点を解決し、比較的簡単な方法により頭部の回転量を効率よく検出することを目的とする。

(発明の構成)

(発明の構成と従来技術との差異)

本発明は上記目的を達成するため、カメラ入力した人物画像について、頭頂と首を結ぶ直線の傾きを検出し、この傾斜と平行な複数の格子を生成後、その傾斜格子の往復の動きを測定し、測定された各格子内の部分領域に含まれる頭頂領域と頭頂領域の膨化から頭部の回転方向を検出することを最も主要な特徴とする。

従来技術とはカメラより入力された頭部画像情報に傾斜的に種々の格子を照付けた傾斜処理により部分的な頭部情報をを用いて、効率よく行なえる点に異なる。

(実施例)

第1図は本発明方法を実施するための装置の基本構成図を示す。図の矢印方向の各部15~21の動

作が順次繰返される構成となっており、これは、頭部動作を行う空間における頭部を入力する撮上後入力処理部15、頭部領域抽出処理部16、頭部の傾き検出処理部17、格子状パターン照付け処理部18、小領域処理部19、移動量算出処理部20及び反復処理部21から構成されている。

次に動作を第2図の頭部傾斜検出を示す図を用いてのべる。まず、第1図の撮上後入力処理部15では、自由空間内で人2の頭部の運動をカメラ3より入力し、頭部領域抽出処理部16において、背景色と撮上後5の差分画像7を生成後、境界線検出により頭部の頭頂線を撮上後より検出し、頭部傾22の傾斜角を抽出処理する。頭部の傾き検出処理部17では、頭部の頂点22aと首の中心もしくは頭の先端部23とを結ぶベクトル24と重力方向ベクトル24'のなす角度θから傾いた頭部傾22-1の傾きを抽出処理する。格子状パターン照付け処理部18では、前述の頭部の傾き検出処理部17で抽出された頭部の傾き角度θを用いて、角度に応じた格子状パターンを頭部像に照付ける処理を行う。

- 3 -

- 4 -

小領域処理部19では、格子状パターン図の部分的な頭部像を抽出処理を行う。移動量算出処理部20では、前述の小領域処理部19で抽出された部分的な頭部像から、頭頂領域と頭頂領域の各領域、格子状傾斜と頭部との交点等の情報を元に頭部の回転量を算出処理する。

そして、反復処理部21により前述撮上後入力処理部15へ処理を戻し、頭部回面量を得られるまで必要回数だけ行なわれる。

第3図は第1図の頭部領域抽出処理部16の動作説明図であり、背景色と背景色から得られた差分画像7により生成された画像25に対して、頭部(衣服の外側)と衣服の頭部領域10を求める。

まず、画像25の上方より水平ラスタ走査28を行ない、所定の画素により背景内の頭部の境界線10aを抽出する。次に境界線検出により衣服27上の頭の傾25を探索する。その境界の探索開始点29及び探索終了点30の周辺の領域は、背景領域31(3.)と衣服領域32(3.)と頭部領域10(3.)から3つの部分的な領域が存在する。

- 5 -

- 6 -

ここで、衣服27上の頭部領域10を求めることは、衣服領域32(3.)と頭部領域10(3.)とを識別することである。この3つの領域31, 32, 10の交点、つまり境界の探索開始点29から探索終了点30まで、頭部領域10(3.)の両側に属する画素に出会うまで画像を垂直方向33で走査する。この場合、走査経路の正誤が頭部領域10に属するものならば左(矢印)へ向いて1つ進む。もしも頭部領域10に属さないならば右(矢印)を向いて1つ進む。このようにして撮上後5より頭部領域10を抽出する。

第4図は第2図の頭部の傾き検出処理部17及び格子状パターン照付け処理部18の動作説明図を示す図である。

第4図(1)の頭部領域が抽出された頭部画像24において、正面向きに頭部34a、ベクトル24から角度θ₁だけ右傾した頭部34b、ベクトル24から角度θ₂(θ₁>θ₂)だけ更に右傾した頭部34cの各頂点34a, 34b, 34cと頭の先端部23とを抽出し、抽出した角度θ₁, θ₂(重力方向)に応じて、頭部傾斜に格子状パターンを照付ける。

第4図(2)及び(4)は(1)の右傾した頭部34B(または34C)に大めの格子パターン35-1、細めの格子パターン35-2を頭付けた例、第4図(3)及び(5)は(1)で頭付していないが右傾した頭部34Dに大めの格子パターン35-1、細めの格子パターン35-2を頭付けた例を共に示す。

第5図は第1図の小傾地処理部19及び移動検出処理部20の画像処理過程を示す図である。前記格子状パターン頭付け処理部18(第4図)で処理された第5図(1)の格子パターン頭付け画像37は頭部領域34の位置34A-1、34B-1の位置に追従し、格子パターン35(または36)を移動させる。そして、格子の間から抽出された第5図(2)に示す頭部領域の部分画像38、39、40において、最も特徴性を示す例えは正面領域の部分画像38を格子領域から抽出する。

この抽出される特徴画像としては、第5図(3)に示すように部分画像38(頭部領域)と格子パターン35(または36)の格子との交点41と、半交点間の距離 a_1, a_2, a_3, a_4, a_5 の違いによる特徴量、格

- 7 -

子頭面点間の距離 b_1, b_2, b_3, b_4, b_5 の差 c_1, c_2, c_3, c_4, c_5 を抽出し、特徴は抽出された頭部の部分領域、即ち格子番号を示し、第5図(1)と(2)との特徴は対応する。その結果、正面方向の抽出例はほぼ対称な分布を示し、右方向を向いた場合の抽出例は右よりの分布を得た。なほ右は1つの格子頭面の頭面点間の距離が早い場合である。

第7図は頭部の回転方向を上方向(1)と右方向(2)へ行った時の実測結果と本発明方法を用いた抽出結果とのグラフを示し、両方向とも縦軸は頭部の回転量(角度)、横軸は頭部の一方の回転動作から抽出された画像のフレーム数である。両方から分るように実測結果と抽出結果との値はほぼ一致をみた。

このように本発明は、画像処理を行う処理部へ頭部画像を伝達し、頭部の傾きに応じた格子を頭部画像に頭付けることで情報処理量を大幅に減らした頭部情報から頭部の回転量抽出が可能である。(発明の効果)

以上説明したように本発明は、比較的低単な手

算術演算のヒストグラム分布から頭部領域の面積42(8₁)、頭部領域10の面積43(8₂)等の情報が得られる。このようにして、格子パターンの格子番号から特徴量を比較することで頭部の回転量が抽出される。

第8図は代表的な頭部の回転量抽出結果を示すグラフで、第8図(1)は各格子間の傾斜傾度 θ と頭部領域10の面積 S_1, S_2 の比の記化を示し、頭部の正面方向の抽出例 θ_1 と、頭部の右方向の抽出例 θ_2 を示す。グラフの縦軸は前記頭部領域8の面積42(8₁)と頭部領域10の面積43(8₂)の比を算し、横軸は抽出された頭部の部分領域、即ち格子番号を示す。その結果、正面方向の抽出例 θ_1 は格子内の2つの領域8、10の面積比(8₁/8₂)が、ほぼ対称な分布をなし、また、右方向を向いた場合の抽出例 θ_2 は右よりの分布を得た。また、第8図(2)は同時に抽出された特徴量の1つである格子と頭部領域8の交点41間の距離の変化を示し、頭部の正面方向の抽出例 θ_1 と、頭部の右方向の抽出例 θ_2 を示す。グラフの縦軸は第5図(3)に示す

- 8 -

傾である格子状パターンを頭部画像に頭付けることで、頭部領域の情報をすべて用いることなく、特徴量を精度よく抽出でき、しかも従来技術にくらべて抽出時間が格子の傾斜に応じて最高50%の効率が達成される。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明方法を実施するための装置の基本構成図、第2図は第1図の画像処理過程を示す図、第3図は第1図の頭部領域抽出処理部16の動作説明図、第4図は第1図の頭部の傾き抽出処理部17及び格子状パターン頭付け処理部18の画像処理過程を示す図、第5図は第1図の小傾地処理部19及び移動検出処理部20の画像処理過程を示す図、第6図は第1図の傾斜傾度抽出結果を示すグラフ、第7図は頭部の回転方向を上方向、右方向へ行った時の実測結果と本発明方法を用いた抽出結果のグラフ、第8図は従来方法による人の頭上像をカメラより取込み画像処理により頭部の回転量を算出する動作フローを示す図である。

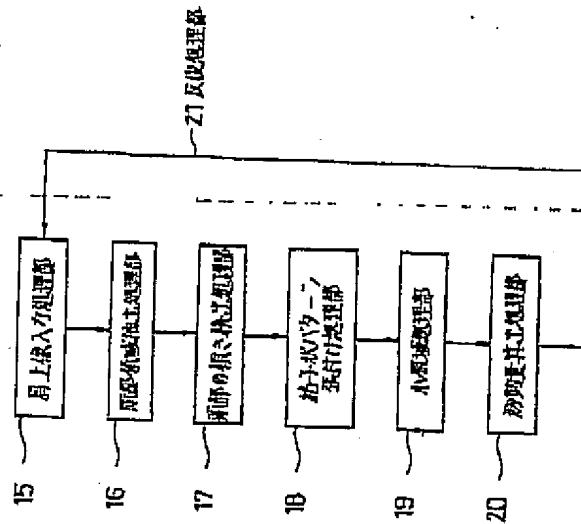
1. 15…頭上像入力処理部、 2…人、

- 9 -

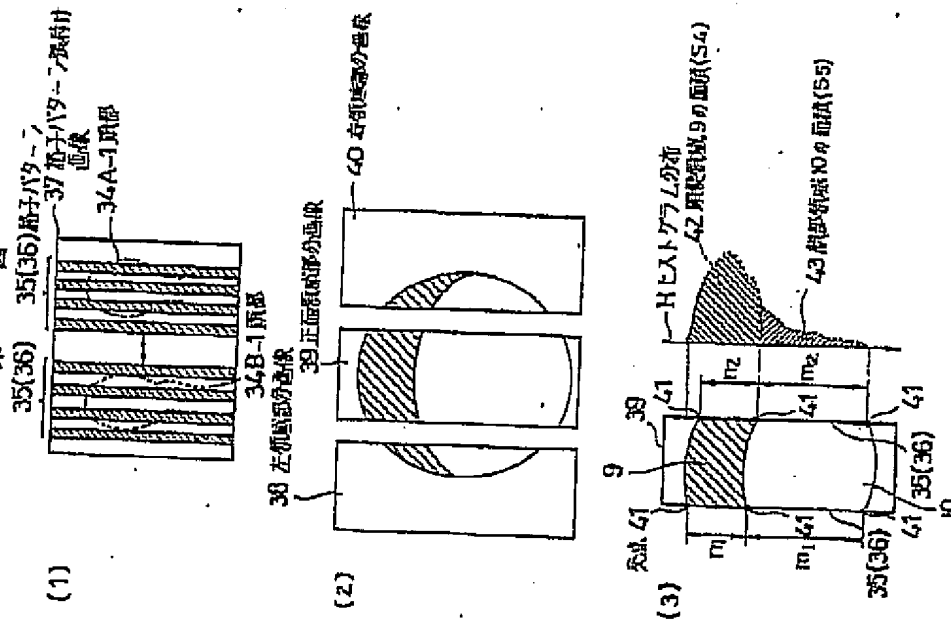
8...カメラ、 9...演上会、 10...演上会、
7...演上会、 8...演上会、 9...演上会、
...演上会、 10...演上会、 10A...演
上の演上会、 11...演上会と演上会の
境界線、 12...演上会と演上会の境界線、 13
...演上会の演上会と演上会、 14...演上会と
演上会と演上会、 15...演上会と演上会、
16...演上会と演上会、 17...演上会と演上会、
22...演上会、 22A, 22B~24C...演上会、
22...演上会、 24...演上会、 25...
演上会と演上会、 27...演上会、 28...演
上の演上会、 29, 30...演上会の演上会と演上会、
31...演上会、 32...演上会、
33...演上会と演上会、 34...演上会、
34A~34C...演上会、 35, 36, 35-1, 35-2,
36-1, 36-2...演上会、 37...演上会
と演上会、 38...演上会と演上会、
39...演上会と演上会、 40...演上会と演上会
と演上会、 41...演上会、 42...演上会と演上会
(S.), 43...演上会と演上会(S.).

- 11 -

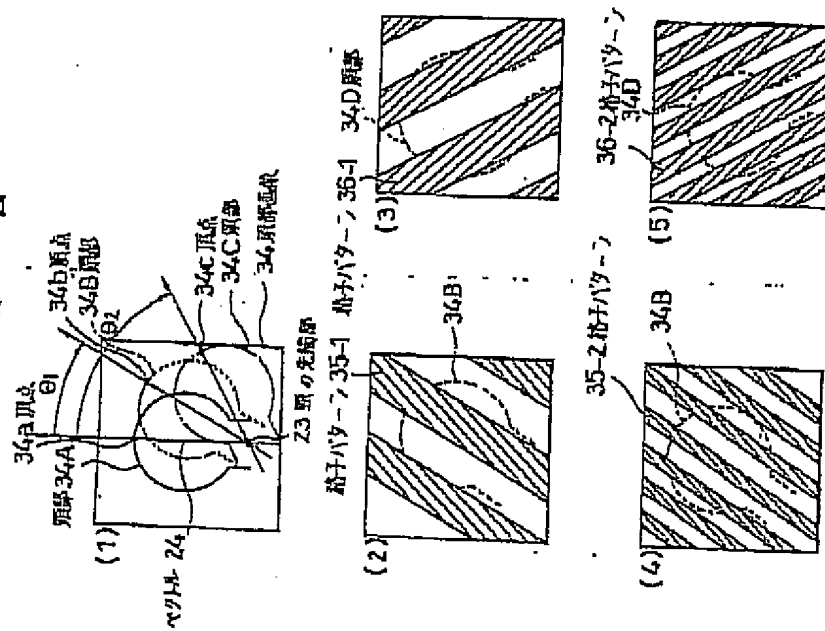
第 1 図



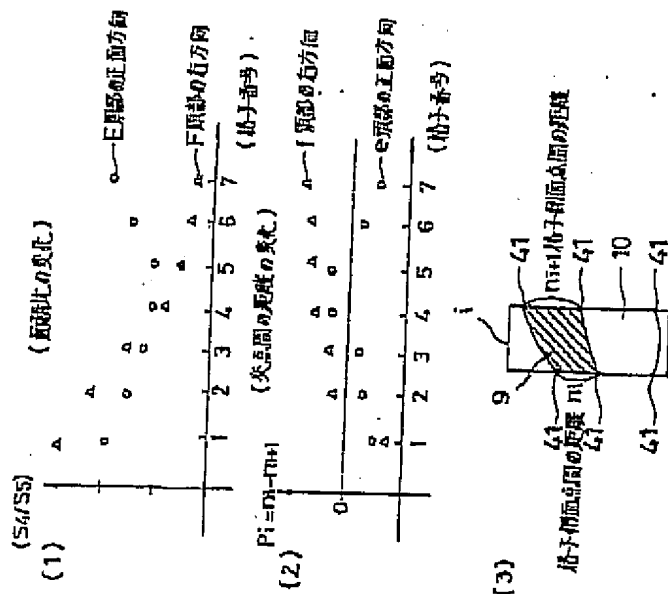
三
五
七



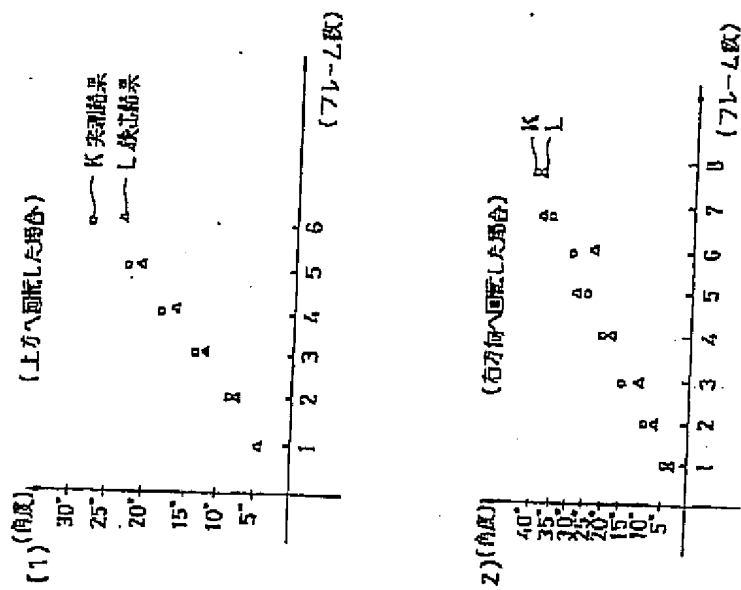
四、第



第 6 図



第 7 図



第 8 図

